

Lesões e anomalias observadas na inspeção sanitária do aparelho reprodutor feminino e úbere de bovinos

Lesions and anomalies observed in the sanitary inspection of the bovine female reproductive system and udder

Alexandra Esteves^{a,*}, Cristina Saraiva^a, Sílvia Martins^a, Maria da Conceição Fontes^a, Madalena Vieira-Pinto^a, Rita Payan-Carreira^b

^a Centro de Estudos de Ciência Animal e Veterinária (CECAV), Departamento de Ciências Veterinárias. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Quinta de Prados, 5001-801 Vila Real.

^b Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Évora – Polo da Mitra, Apart. 94, 7002-554 Évora

* e-mail: alexe@utad.pt

Resumo

As anomalias do aparelho reprodutor assumem particular importância na produção bovina, uma vez que condicionam a fertilidade do animal, originando infertilidade ou esterilidade, sendo frequentemente causa de refugo dos animais. A identificação de lesões no aparelho reprodutor feminino em matadouro é de particular importância uma vez que fornece indicações sobre o peso relativo destas na economia das explorações, e pode alertar para questões de Saúde Pública. Ao abate normal são apresentados animais em perfeito estado hígido, o que não impede que apresentem as mais variadas lesões e ou anomalias. Os problemas associados ao aparelho reprodutor podem estar relacionados com situações que levam à diminuição da qualidade e/ou salubridade das carnes, podendo ser observadas anomalias de origem congénita e/ou adquirida. Neste trabalho iremos descrever a metodologia de inspeção *ante e post mortem* do aparelho reprodutor feminino e úbere. Serão ainda descritas algumas lesões encontradas no aparelho genital feminino e úbere de animais abatidos em regime de abate normal dada a sua maior frequência e/ou importância, e referir a decisão sanitária baseada nos normativos legais e orientações do *Codex alimentarius*.

Palavras chave: Inspeção sanitária, bovinos, aparelho reprodutor, úbere.

Abstract

Anomalies of the reproductive system are particularly important in bovine production, as they affect the fertility of the animal, causing infertility or sterility, often causing animals discarding. The identification of lesions in the female reproductive system in slaughterhouses is of significant importance as it provides indications on their relative weight in the farms economy, and can alert to Public Health issues. Animals presented for normal slaughter, theoretically on perfect healthy state, can still present the most varied lesions and or abnormalities. On the reproductive system, congenital or acquired lesions can be observed. Also, the problems associated to the reproductive system may be related to situations that lead to a decrease in the quality and/or meat's salubrity. In this work we will describe the methodology of *ante and post mortem* inspection of the female reproductive system and udder. Some lesions found in the

female genital system and udder of animals slaughtered under normal slaughter, given their higher frequency and / or importance, will also be described, and it will be referred the sanitary decision based on the legal norms and guidelines from the *Codex alimentarius*.

Key Words: Sanitary inspection, bovine, reproductive system, udder.

Introdução

As anomalias do aparelho reprodutor assumem particular importância na produção bovina, uma vez que condicionam a fertilidade do animal, originando infertilidade ou esterilidade. São por isso também causa frequente de refugo dos animais. A identificação de lesões em matadouro no aparelho reprodutor feminino é, pois, em nosso entender, de particular importância uma vez que poderá fornecer algumas indicações sobre o peso relativo destas na economia das explorações. Acresce ainda que potencialmente poderá haver algumas lesões suscetíveis de alertar para questões de Saúde Pública. A administração de substâncias com efeito esteroide pode causar alterações ao nível dos ovários e útero, pelo que a sua inspeção em matadouro poderá ser útil para excluir suspeitas de utilização destas moléculas no acabamento de animais.

Ao regime de abate normal são apresentados animais em perfeito estado hígido, o que não impede que apresentem as mais variadas lesões e ou anomalias. Os problemas associados ao aparelho reprodutor podem estar relacionados com situações que levam à diminuição da qualidade e/ou salubridade das carnes, podendo ser observadas anomalias de origem congénita e/ou adquirida. Neste trabalho iremos desenvolver algumas lesões encontradas com maior frequência no aparelho genital feminino dada a sua maior frequência e importância comparativamente com as lesões que podem ocorrer no aparelho genital masculino, de acordo com o que é referido na literatura sobre o tema e o que têm sido as observações em ambiente de matadouro, no âmbito de trabalhos de estágio curricular, objetivando a descrição de lesões no aparelho genital feminino em animais abatidos em regime de abate normal.

Metodologia de inspeção do aparelho reprodutor feminino

Na inspeção *ante mortem* dos animais apresentados para abate, o aparelho reprodutor deve ser alvo da atenção do veterinário oficial (VO), em particular no que respeita a qualquer desvio à normalidade, à existência de alterações anatómicas

e de corrimentos anómalos. Durante a inspeção *post mortem* do aparelho reprodutor, caso não se verifiquem alterações ao exame visual, não é legalmente exigido qualquer tipo de manipulação.

Na descrição da metodologia obrigatória para exame *post mortem*, a importância relativa dada a cada órgão ou sistema é notória. Em relação ao aparelho reprodutor, o procedimento de inspeção é muito ligeiro e dedicado por obrigação apenas a uma simples observação visual (Buncic, 2006), pelo que a palpação e/ou incisão das estruturas apenas se deverão realizar caso se detetem alterações ou existam suspeitas (Reg CE 854, 2004).

Refira-se que, dada a panóplia de procedimentos a que o VO está obrigado no desempenho das suas funções de inspeção sanitária, pode ocorrer uma inspeção menos cuidada de órgãos como os do aparelho reprodutor (Gracey *et al.*, 1999; Buncic, 2006). Por isso, é importante referir que a disposição, sequência e velocidade da linha de abate, assim como disponibilidade de tempo do VO, podem condicionar a exequibilidade dos métodos de inspeção, e especialmente o detalhe com que são inspecionados alguns órgãos específicos, nos quais englobamos os do aparelho reprodutor.

Principais lesões e anomalias observadas no aparelho reprodutor feminino em bovinos abatidos em matadouro

O aparelho reprodutor feminino dos bovinos integra um par de gónadas, estruturas tubulares pares (ovidutos, cornos uterinos) ou ímpares (corpo do útero, cérvix e vagina), internas, e a abertura externa do canal genital – a vulva – que confere, juntamente com a glândula mamária, um fenótipo feminino ao animal. Qualquer um destes segmentos pode apresentar-se alterado, tendo as lesões gravidade variável com o seu tipo (congénito, degenerativo ou infeccioso).

As alterações macroscópicas que podem ser encontradas em matadouro podem classificar-se como sendo de origem congénita ou adquirida, ou ainda como sendo resultantes da tecnologia de abate (fisometra – enfisema dos tecidos periféricos ao trato genital ou da sua serosa, normalmente decorrente do ato de evisceração; Figura 1). É também frequente encontrar genitais em diferen-



Figura 1. Imagem de fisometra. Observe-se a massa localizada na bifurcação dos dois cornos uterinos, com aspecto de acumulação de ar na serosa. Existem usualmente outros sinais de enfisema na periferia da lesão.

tes fases da gestação. Para facilitar a classificação das alterações que se observam na inspeção do aparelho reprodutor feminino e análise dos seus diferentes segmentos, optámos por utilizar a descrição de McEntee (1990) e de Kennedy e colegas (2007) particularmente no que respeita ao aspeto macroscópico das lesões.

Lesões e anomalias de origem congénita

De entre as lesões congénitas, as encontradas com mais frequência incluem as de freemartinismo. Esta é uma síndrome que se encontra exclusivamente em ruminantes, sobretudo em bovinos, devido a particularidades anatómicas e do desenvolvimento das membranas embrionárias no início da gestação. Animais freemartin são quimeras XX/XY sanguíneas, que surgem quando se encontram reunidas três condições numa fêmea gestante: existe uma gestação gemelar, com gémeos dizigóticos (de sexos diferentes), e ocorre anastomose precoce (até aos 40 dias de gestação) dos vasos placentários no alantocódon dos dois fetos (Esteves *et al.*, 2012). Em consequência desta anastomose ocorre troca de sangue entre os fetos (McEntee, 1990; Foster, 2006); desta forma, fatores masculinizantes podem atuar em ambos os fetos, interferindo com a normal diferenciação das estruturas genitais do feto fêmea (Esteves *et al.*, 2012).

As fêmeas freemartin são estéreis (Esteves *et al.*, 2012). Os animais com este tipo de anomalia apresentam um trato genital feminino com grau de desenvolvimento variável (Figura 2), geralmente rudimentar, gónadas cuja dimensão pode variar entre o rudimentar (reduzida a um espessamento

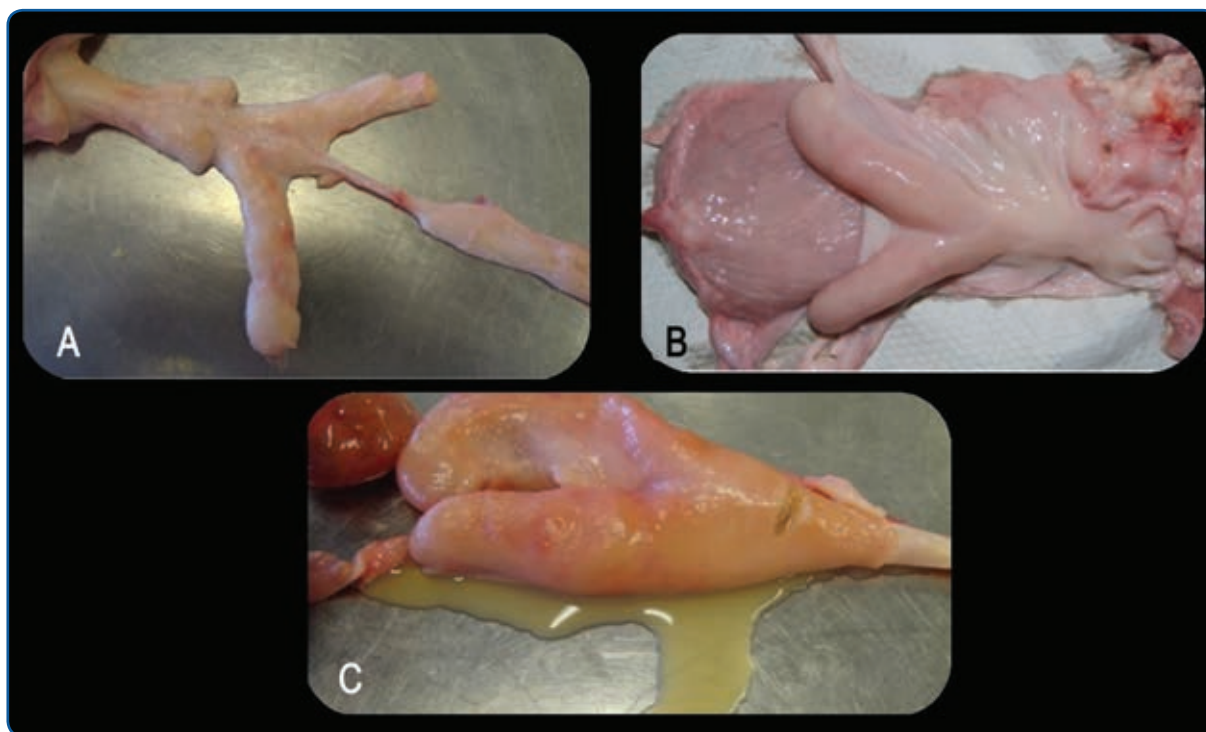


Figura 2. O genital feminino em fêmeas freemartin pode apresentar uma diversidade variável de anomalias de conformação. **A.** Espécimen mostrando um trato reprodutivo bastante rudimentar, não sendo encontrada uma estrutura com a normal conformação de útero e vagina cranial, mas apresentando vesículas seminais bilaterais. **B.** Espécimen revelando cornos uterinos com uma conformação externa apropriada, mas mais curtos e digitiformes do que o característico em animais da mesma idade. **C.** Neste espécimen, a falta de continuidade anatómica entre o segmento uterino e o vaginal originou uma acumulação de fluido a montante, e consequente distensão do útero por mucometra.

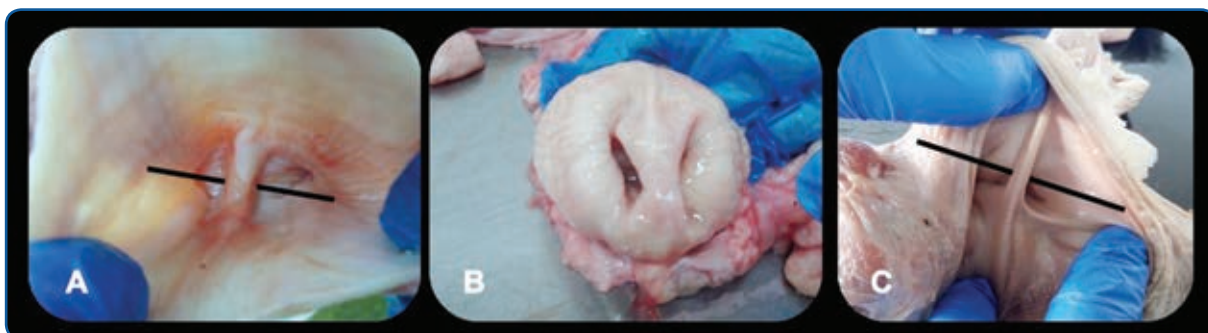


Figura 3. Septo Vaginal. **A e B.** Espécimen apresentando uma banda fibrosa relativamente espessa localizada no início da vagina cranial. A abertura cervical é visível para lá da banda fibrosa. **C.** Septo com uma espessura mais fina que nas imagens anteriores, mas em posição similar.

focal do ligamento largo, de tamanho inferior a uma ervilha), até uma conformação maciça com o tamanho de um ovo de pomba, mas com disgenesia estrutural (Esteves *et al.*, 2012). Além disso, geralmente não existe continuidade anatômica entre o segmento tubular representando o útero e o vestíbulo vaginal, podendo revelar ainda sinais de masculinização variável da genitália externa e virilização morfológica. Com frequência estão presentes alguns elementos representativos da genitália masculina, como as glândulas vesiculares, mas não a próstata (Esteves *et al.*, 2012).

As lesões uterinas de origem congênita são raras, nos bovinos. Na maior parte das situações representam a agenésia (total ou parcial) de um dos cornos uterinos, que está representado por um rudimento fibroso. Casos deste tipo são observados geralmente em animais jovens, que podem ter persistido na exploração até serem refugadas no primeiro exame ginecológico ou após repetidas inseminações. Caso ocorra fecundação, por ovulação proveniente do ovário contralateral, a implantação do feto está comprometida e a gestação perde-se numa fase precoce.

Outras situações também observadas incluem a presença de septo vaginal e de cérvix dupla. O

primeiro caso caracteriza-se pela presença de um tabique na vagina cranial (Figura 3) podendo variar desde uma banda até à divisão completa da cavidade vaginal por um tabique. No segundo, observa-se a duplicação do óstio cervical externo e mesmo do canal cervical (Figura 4).

O septo vaginal resulta da persistência das paredes mediais dos ductos paramesonéfricos na sua porção terminal (Riet-Correa *et al.*, 2001). Apresentam graus variáveis de desenvolvimento (Figura 3), desde uma simples banda colunar fibrosa até uma divisão medial mais ou menos extensa da cavidade vaginal cranial – vagina dupla (Foster, 2006) Dependendo da sua extensão, podem estar associados a problemas de parto.

A duplicação da cérvix corresponde à persistência das paredes mediais do segmento caudal dos ductos paramesonéfricos, a nível da cérvix (McEntee, 1990; Kennedy *et al.*, 2007). A não fusão das paredes mediais dos ductos mesonéfricos na sua porção caudal resulta na persistência de um tabique medial, dando origem a dois canais independentes designados frequentemente por cérvix dupla ou útero didelfo (Figura 4). Dependendo do grau de anomalia, ambos ou apenas um dos canais é permeável, embora apresente me-

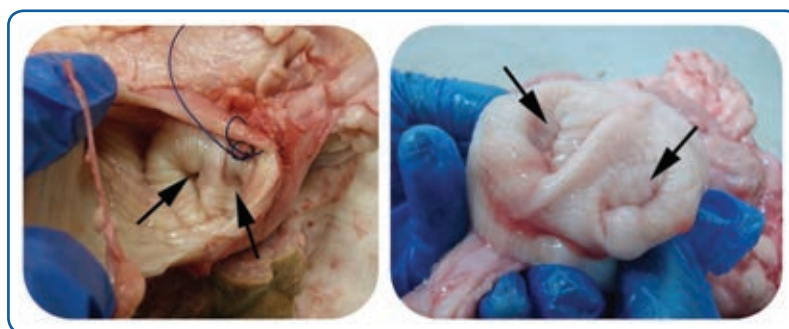


Figura 4. Duplicação do canal cervical. Nas imagens relativas a situações distintas, é perceptível a existência de dois óstios cervicais (setas), que se abrem paralelos no fundo de saco vaginal, separados por um relevo em crista de origem cervical.

nor diâmetro do que o habitual. Uma das principais consequências desta anomalia é a ocorrência de distócia em vacas primíparas, uma vez que esta anomalia se traduz numa divisão do canal obstétrico e num obstáculo à progressão do feto (McEntee, 1990). A existência de uma duplicação dos canais cervicais pode ser suspeitada, em exame clínico ou por inspeção da peça, pela existência de uma cérvix demasiado volumosa para um animal jovem. Se eventualmente o calibre do canal cervical for demasiado estreito ou este estiver ocluído, pode ocorrer a retenção de fluidos a montante, decorrentes da atividade secretora cíclica do útero originando a distensão do corpo e cornos uterinos por um fluido de viscosidade variável e asséptico – mucometra.

Decisão Sanitária:

As situações descritas implicam apenas uma reprovação dos órgãos afetados não representando qualquer tipo perigo em termos de saúde pública. De realçar, contudo, que, quando encontradas em animais com mais de 14 meses, são um tipo de lesões reveladoras da necessidade de agir ao nível da exploração, na implementação de um sistema de manejo reprodutivo que inclua a avaliação ginecológica de fêmeas à entrada em reprodução (Payan-Carreira *et al.*, 2017), visto que

o desempenho reprodutivo destes animais é naturalmente deficiente e a sua manutenção na exploração agrava os custos de produção.

Lesões e anomalias de origem adquirida

Com sede no ovário:

Os quistos ováricos são a lesão mais prevalente no ovário de bovinos e muitas vezes referidos como uma importante causa de infertilidade (McEntee, 1990; Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007). Os quistos ováricos são estruturas foliculares com dimensões superiores às consideradas normais (25 mm), que surgem devido à não ocorrência de ovulação. Podem evoluir com ou sem luteinização das paredes, sendo designados de quistos luteínicos no primeiro caso (por vezes indevidamente designados de quistos de corpo lúteo), ou quistos foliculares no segundo. Os quistos ováricos de origem folicular são geralmente bilaterais e múltiplos, de dimensões variáveis e parede fina. Os quistos luteínicos, que evoluem a partir dos anteriores, evidenciam uma luteinização parcial do folículo, sendo em regra estruturas solitárias com uma parede de espessura variável (Kennedy *et al.*, 2007).

Por vezes observam-se aderências entre a superfície do ovário e as estruturas adjacentes (oviduto ou útero) (Figura 5A a C). São constitui-

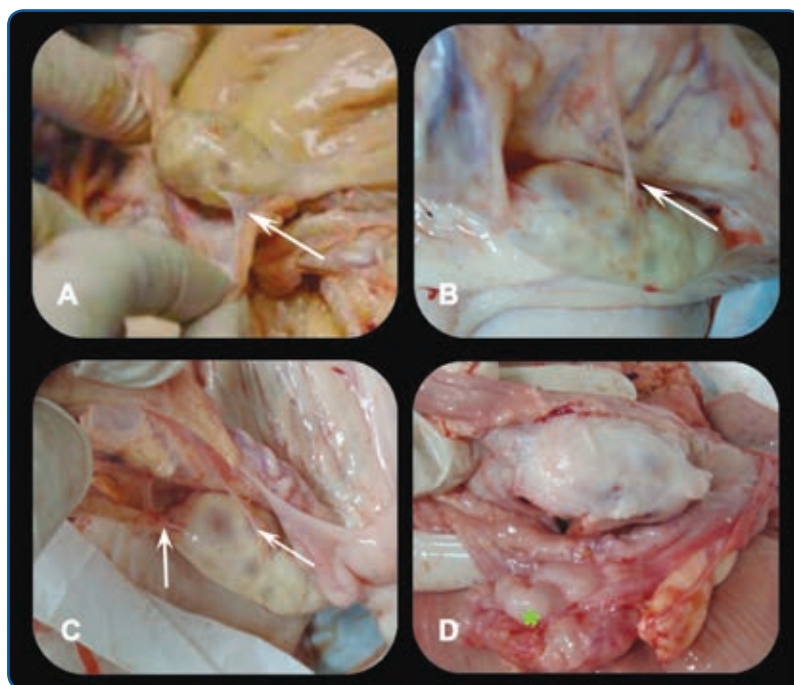


Figura 5. Aderências ováricas. As aderências (setas) interferem com o correto posicionamento do ovário em relação à ampola dos ovidutos, e podem comprometer a captação do oócito na ovulação, reduzindo a fertilidade do animal. A sua espessura e grau de fibrose é variável (imagens A – C); em algumas situações, o ovário fica envolto numa cápsula de tecido fibroso (imagem D), sendo frequente observar um aumento do oviducto ipsilateral (*).

das por tecido fibroso e são sequela de lesões traumáticas ou inflamatórias ocorridas à superfície do ovário, ou do oviduto. Este tipo de lesão pode apresentar gravidade variável, desde a presença de pequenas quantidades de tecido fibroso até aderências graves e exuberantes, que podem incorporar o ovário numa massa de tecido fibroso (Figura 5D) (Foster, 2006).

As causas mais frequentes para as aderências ováricas são uma excessiva hemorragia folicular na ovulação ou a rutura de quistos foliculares, voluntária ou involuntariamente, por via transretal (Ball *et al.*, 2004), ou ainda infecções ascendentes do útero que se propagam pelos ovidutos. Estas últimas têm maior probabilidade de ocorrer no pós-parto de vacas que desenvolvem endometrite ou piómetra (Ball *et al.*, 2004; Foster 2006), em particular se ocorreu a administração de prostaglandinas exógenas.

Menos frequentemente, podem ser observados abscessos ováricos, podendo ser acompanhados por acumulação de material purulento noutras estruturas do aparelho reprodutor. Devemos referir que as lesões observadas nos ovários apresentam normalmente uma menor frequência comparativamente com as lesões observadas noutros segmentos reprodutivos, o que poderá dever-se, contudo, à dificuldade inerente à sua inspeção durante o ato de evisceração da carcaça.

De entre as lesões tumorais possíveis, os tumores das células da granulosa são as referidas como mais comuns. Embora sejam consideradas na maioria dos casos como sendo neoplasias benignas, por vezes aparecem situações em que ocorreu uma transformação maligna. Nestes casos é frequente encontrar-se invasão do ligamento largo por massas de tecido neoplásico (Figura 6), que se podem estender por continuidade anatômica a ou-

tras vísceras abdominais ou ao peritонеu (Kennedy *et al.*, 2007). Estas massas apresentam uma superfície irregular, nodular, e uma coloração nacarada a rosada, e como são bem irrigadas observa-se o trajeto à superfície de pequenos vasos sanguíneos. Na maior parte dos casos são unilaterais e podem variar de tamanho desde microscópicas até vários centímetros (Foster, 2006).

Decisão Sanitária:

Em termos de decisão sanitária apenas teremos que nos assegurar que os processos de natureza purulenta não são acompanhados de evidências de *piemia* (Reg, 854/2004) e que o animal se encontra, em qualquer das circunstâncias mencionadas, em bom estado de carnes. Desta forma as situações descritas determinam habitualmente apenas uma reprovação dos órgãos genitais.

No caso particular da neoplasia das células da granulosa, há que fazer uma observação cuidada do ovário atingido e da área envolvente para tentar categorizar a lesão em benigna ou maligna. Nas lesões circunscritas ao ovário, tratando-se de um tumor benigno e limitado à estrutura ovárica, será efetuada apenas uma reprovação no órgão afetado. No caso de se tratar de um tumor maligno e/ou localizado em diferentes locais optamos por efetuar uma reprovação total (*Codex alimentarius*, 1994).

Com sede nos ovidutos:

As lesões dos ovidutos, sejam congénitas ou adquiridas são pouco frequentes.

A hidrossalpinge caracteriza-se pelo aumento das dimensões do oviduto por acumulação de fluido não purulento (Figura 7), e pode ser uni- ou bilateral. Este tipo de lesão está frequentemente associado à oclusão, estenose ou agenésia seg-



Figura 6. Tumor maligno das células da granulosa, com um tamanho que ultrapassa largamente o do útero (à esquerda). Note-se a existência de metástases disseminadas no mesentério e serosa de vários órgãos abdominais (Imagens gentilmente cedida pela Dr^a Isabel Santos).

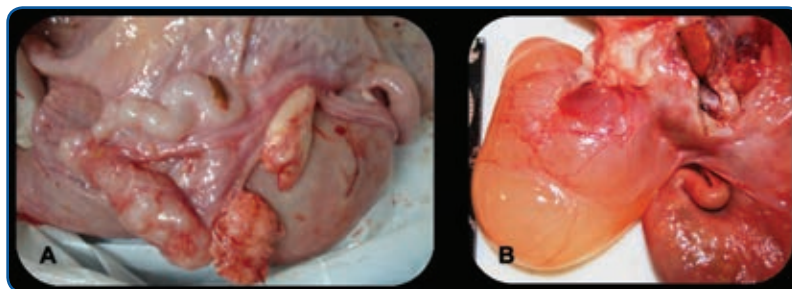


Figura 7. Salpingite e Hidrossalpinge. Em ambos os tipos de lesão se observa um aumento da espessura dos ovidutos. O aumento da espessura da parede observada em **A** sugere uma situação inflamatória crónica; o aumento da espessura das paredes é também um fator limitador da distensão dos ovidutos. Na hidrossalpinge (**B**) as paredes dos ovidutos mantêm-se finas, permitindo um aumento mais notório de dimensões, ao mesmo tempo que o fluido retido tem um aspeto claro e citronado.

mentar do útero (McEntee, 1990; Kennedy *et al.*, 2007). Já a hemossalpinge está associada à acumulação de sangue ou fluído hemorrágico naquela estrutura anatómica. A hidrossalpinge tem sido a lesão dos ovidutos mais frequentemente encontrada (Herenda, 1987; Hatipoglu *et al.*, 2002; Martins, 2011). Estas alterações são consideradas como secundárias a lesões no útero ou a manipulação do ovário (Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007).

Em termos de interpretação, estas duas situações devem ser diferenciadas da salpingite ou da piossalpinge. Na salpingite existe um processo inflamatório associado (Figura 7), muitas vezes de carácter infeccioso, sendo com frequência bilateral (Kennedy *et al.*, 2007). Regra geral observa-se um aumento da espessura das paredes do órgão, que se pode acompanhar de acumulação de material purulento no lúmen – piossalpinge, e aderências burso-ováricas. A piossalpingite é menos comum que a salpingite. Regra geral, ambas as situações se encontram associadas a metrite (Kennedy *et al.*, 2007).

Decisão Sanitária:

Em termos de decisão sanitária, tratando-se de processos localizados, apenas teremos que nos assegurar que os processos de natureza purulenta não são acompanhados de evidências de piemia (Reg. CE, 854/2004) e que o animal se encontra em qualquer das circunstâncias descritas em bom estado de carnes. Desta forma as situações descritas determinam habitualmente apenas uma reprovação dos órgãos genitais.

Com sede no útero:

O útero é o segmento do trato reprodutivo onde mais frequentemente se detetam lesões (Herenda, 1987; Hatipoglu *et al.*, 2002; Ferreira *et al.*, 2008).

Por uma questão de facilidade de apresentação, a análise de lesões que podemos encontrar no útero a nível do matadouro podem ser agrupadas em lesões de carácter inflamatório, neoplasias, lesões ou anomalias associadas à gestação e outras. Lesões durante o parto podem causar lacerações e hemorragias no aparelho reprodutor (AR) e consequente formação de aderências. Estas podem ser observadas durante a inspeção do útero, juntamente com as áreas cicatriciais da rutura.

Lesões de carácter inflamatório

As lesões inflamatórias do útero são as que mais frequentemente se observam em matadouro (Fathalla *et al.*, 2000; Hatipoglu *et al.*, 2002). Existem várias formas de classificar as afeções de origem infecciosa com sede no útero. Do ponto de vista académico, estas podem ser classificadas como endometrites, quando a inflamação se limita ao endométrio; metrites, quando atinge camadas mais profundas, envolvendo o miométrio; ou como piómetra, quando se conserva a acumulação de material purulento no lúmen do útero, correspondendo a uma inflamação supurativa ou crónica deste órgão (McEntee, 1990; Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007). Existem outras categorizações possíveis, usando como referência para a distinção critérios clínicos, como por exemplo as designações de metrite pós-parto e de endometrite. Contudo, a nível de matadouro, os processos de cariz inflamatório devem ser, na nossa opinião, classificados sob a designação genérica de processos inflamatórios do útero, uma vez que nos parece difícil o recurso em matadouro a uma classificação mais detalhada do complexo endometrite/metrite/piómetra.

Os processos inflamatórios do útero caracterizam-se por um aumento das dimensões do útero, com

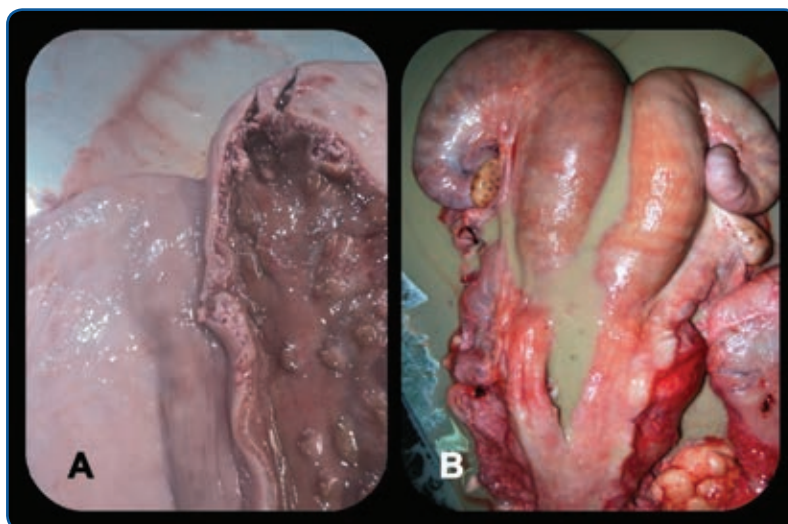


Figura 8. Processos inflamatórios do útero. **A.** A coleção de fluido mais mucoso e em quantidade limitada permite ao órgão manter a espessura das paredes normal ou ligeiramente aumentada. **B.** Se no útero existir um acúmulo substancial de material purulento mais ou menos fluido, observa-se a distensão dos cornos uterinos, que apresentam paredes mais finas e se mostram flutuantes à palpação.

ou sem assimetria dos cornos uterinos (esta é determinada pela maior ou menor proximidade a uma gestação), podendo existir acumulação de material purulento no seu lúmen. Pode ser observado um aumento da espessura das paredes uterinas com ou sem crepitação se praticamente não existe acumulação de material no seu lúmen (Figura 8A). Quando existe um volume considerável de material acumulado no lúmen, as paredes uterinas encontram-se geralmente mais finas, sem tensão, e perdem facilmente a forma característica (Figura 8B).

Embora os abscessos uterinos (Figura 9) não sejam muito comuns, são observados mais frequentemente em bovinos do que nas outras espécies (Kennedy *et al.*, 2007). Podem resultar de lesões ou perfurações da parede uterina durante o parto ou a inseminação artificial, a sequelas da sutura da parede uterina na cesariana, ou ainda resultar da extensão de outras infecções (Garry, 2008). Há uma relação clara entre a frequência de abscessos e a manipulação uterina envolvendo o uso de instrumentos (Kennedy *et al.*, 2007; Garry, 2008). No entanto em matadouro, Herenda (1987), relatou uma incidência de apenas 0,06% para a ocorrência deste tipo de lesões.

Decisão Sanitária:

Teremos que nos assegurar que os processos inflamatórios do útero descritos se limitam ao órgão. A reprovação total deverá ser efetuada nos casos de metrite aguda (crupal, diftérica, necrótica, séptica etc.), ou em caso da presença de fetos putrefactos (Codex Alimentarius, 1994). Se as si-

tuações mencionadas são acompanhadas de doença generalizada, como septicemia, piemia, toxemia, e segundo o Reg CE 854 (2004), devem originar uma reprovação total. Os processos inflamatórios de natureza crônica e perfeitamente localizados, sem evidências de generalização, obrigam apenas a uma reprovação do aparelho reprodutor, desde que o animal se encontre em qualquer das circunstâncias descritas em bom estado de carnes.

Lesões tumorais

Os tumores uterinos são no geral de ocorrência rara em bovinos, tendo Garcia-Iglesias e colaboradores (1995) reportado uma incidência em

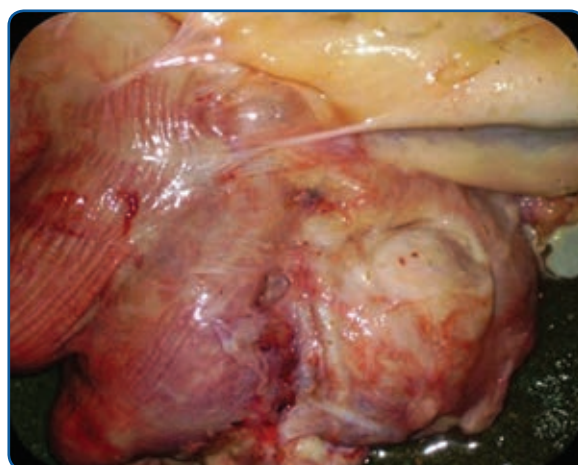


Figura 9. Abscesso uterino. A lesão que originou o abscesso é observada como uma efração da parede uterina sugerindo a existência de rutura do órgão.

matadouro de 0,4% (em 1489 animais abatidos na região de Léon, Espanha). Na amostra estudada, os tumores foram classificados como sendo adenocarcinomas (50%) e leiomiomas (50%).

O adenocarcinoma do endométrio é uma neoplasia epitelial maligna rara nos animais domésticos; no entanto, é mais frequente em bovinos do que nas outras espécies animais (McEntee, 1990; Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007). Estes tumores são geralmente simples, mais raramente múltiplos, e encontram-se sobretudo em animais mais velhos (McEntee, 1990). A deteção de lesões múltiplas, geralmente de pequenas dimensões, na inspeção externa do órgão é difícil, pois pode não se observar uma alteração na morfologia do órgão. Mesmo as lesões solitárias, de uma forma geral maiores, raramente originam distensões da parede uterina e por isso podem não existir sinais externos que chamem à atenção para a existência de um tumor na inspeção do órgão. Apenas a palpação do órgão poderá levar à suspeita da existência de massas no útero. Ao corte, as lesões revelam-se como nódulos firmes que se projetam para o lúmen do útero, compactos e homoganeamente amarelados ou esbranquiçados (Garcia-Iglesias *et al.*, 1995). Podem apresentar calcificação. Em alguns casos podem ocluir o lúmen uterino. A existência de metástases é frequente (McEntee, 1990; Kennedy *et al.*, 2007), tendo estas sido descritas nos pulmões, gânglios linfáticos, superfície do fígado e peritônio. Nos casos em que existe metastização, os animais apresentam-se com pouco peso, emaciados e dispneicos (McEntee, 1990).

Em matadouro, podem também ser encontrados tumores mesenquimatosos, como por exemplo os fibromas, leiomiomas ou miomas, apesar de serem considerados de ocorrência rara. Encontram-se mais frequentemente em animais

de meia idade ou velhos. É importante, no ato de inspeção, distinguir estas lesões das de abscesso e granulomas no útero.

Os miomas e leiomiomas são tumores benignos no útero (Figura 10), que se apresentam como massas nodulares, no geral solitárias, de cor amarelada ou acastanhada. Apenas recorrendo a exame histopatológico se pode fazer a distinção entre miomas, leiomiomas e fibromas. À palpação, estas formações tumorais aparecem como lesões nodulares, bem delimitadas, relativamente firmes. Ao corte, são constituídas por tecidos esbranquiçados de disposição fasciculada.

Os tumores malignos do útero, como o fibrossarcoma e o leiomiosarcoma, são muito raros em vacas. Acompanham-se de caquexia e as metástases ocorrem na cavidade abdominal (McEntee, 1990).

Decisão Sanitária:

Segundo o Codex Alimentarius (1994), a deteção de um carcinoma uterino, tratando-se de um tumor maligno, implicará uma reprovação total. Em caso de deteção de tumores mesenquimatosos, tratando-se no geral de tumores benignos apenas implica uma reprovação total quando múltiplos, ou quando em carcaças de animais que apresentem um mau estado de carnes.

Anomalias associadas à gestação e outras

De entre os processos associados à gestação e/ou parto destacamos a retenção de membranas fetais, que pode estar na origem de uma inflamação do útero ou a uma hemorragia decorrente da tentativa de dequitação da placenta, a mumificação e a maceração fetal.

A retenção de membranas fetais é uma condição relativamente comum em bovinos de aptidão leiteira (Jackson, 2004, Garry, 2008). A expulsão

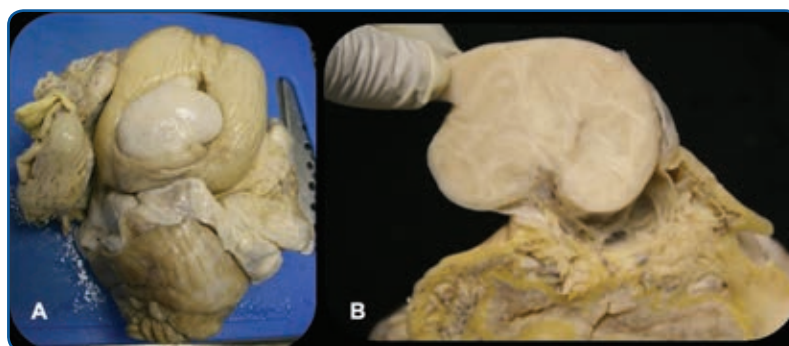


Figura 10. Leiomioma uterino. **A.** Por palpação do órgão foi detetada a existência de uma massa nodular firme na base do corno uterino que provocava uma ligeira assimetria não flutuante da zona; o corte da parede uterina mostrou a existência de uma massa lisa, firme e esbranquiçada. **B.** O corte da massa revelou uma disposição fasciculada dos tecidos, e a sua independência relativamente ao endométrio.

da placenta constitui a terceira fase do parto e ocorre normalmente até às 6 horas após o parto (Ball *et al.*, 2004). Caso a placenta se mantenha aderente ao útero para além de 24 horas é considerada como entidade clínica (Foster, 2006; Garry, 2008). Numa situação de retenção de membranas fetais observamos o útero aumentado de dimensão, normalmente com predomínio de um dos cornos uterinos, caracterizando-se por uma marcada flacidez, presença de membranas fetais necróticas aderidas às carúnculas do útero e ausência de feto.

É ainda possível encontrar lesões representando situações de morte fetal acompanhadas de mumificação ou maceração. Estas situações configuram retenção fetal pela inexistência de luteólise (pelo que a expulsão do parto não ocorre). A mumificação fetal é uma situação de morte fetal não acompanhada de luteólise. Para que a mumificação ocorra é necessário que não haja contaminação bacteriana do conteúdo uterino. Os fluidos são reabsorvidos e as membranas aderem ao feto dessecado (Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007). Em situações de mumificação fetal o útero apresenta um aumento variável de dimensões e assimétrico. Ao corte, observamos a existência de uma massa acastanhada única, correspondente a um feto desidratado e envolto em membranas fetais (Figura 11A e 11B). Trata-

-se de uma situação ocasionalmente observada durante os atos de inspeção em matadouro (Jackson, 2004).

A maceração fetal, embora corresponda também a uma situação de morte fetal sem luteólise e, por conseguinte, sem que ocorra a expulsão do feto, mas é acompanhada pela infeção do útero e do seu conteúdo (Foster, 2006; Kennedy *et al.*, 2007). Em bovinos é usual ocorrer como resultado de infeções por *Campylobacter fetus* e *Trichomonas foetus*, além de endometrites não específicas (Kennedy *et al.*, 2007). Numa situação de maceração fetal, o útero apresenta dimensões ligeiramente aumentadas com conteúdo crepitante e purulento, e a fêmea apresenta, no exame *ante mortem*, um corrimento vulvar de cheiro fétido intenso. Em situações crónicas, em que a fêmea debelou a infeção, o aumento do útero pode ser pouco significativo, mas a sensação de crepitação e a existência de conteúdo de densidade aumentada é perceptível na palpação do órgão. Ao corte encontram-se vários ossículos desgarrados e tendencialmente acumulados num local determinado (restos do esqueleto do feto). O endométrio apresenta uma coloração escura, lisa e aplanada, sem existência do relevo típico, decorrente da corrosão criada pela presença e movimento dos ossículos no seu interior (Figura 11C e 11D).

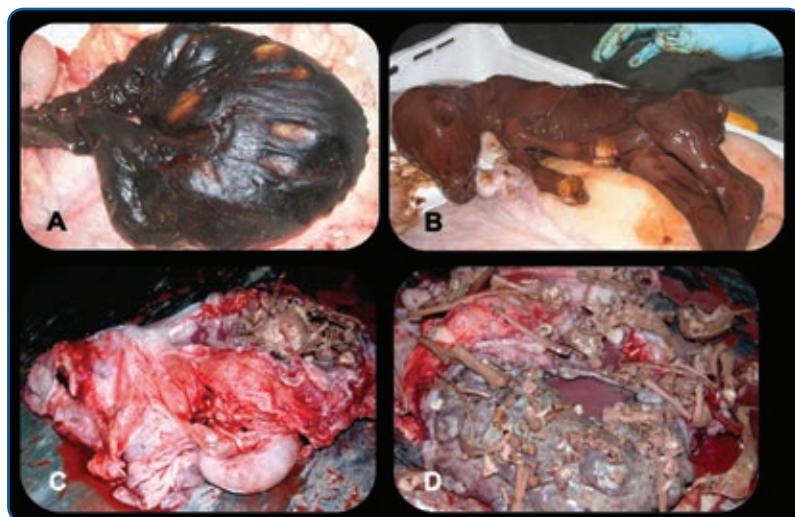


Figura 11. Mumificação fetal (A e B) e Maceração fetal (C e D). **A.** A abertura da cavidade uterina revela uma massa acastanhada, compacta, onde se encontram indícios da existência de cotilédones (áreas nacaradas); o grau de reabsorção de fluidos reflete o tempo decorrido entre a morte fetal e a deteção do conceito mumificado. **B.** No interior da massa do conceito, observa-se o feto desidratado. O colapso pronunciado do globo ocular e o colapso da massa muscular em torno da sua base óssea confirma o processo de mumificação. **C.** Numa maceração, usualmente observa-se uma concentração de resquícios do feto no corno uterino gestante (assimétrico), sendo notória a desagregação do esqueleto fetal. **D.** Esta situação acompanha-se da erosão da mucosa uterina, que se mostra acinzentada, e pela acumulação de fluido, que será tanto mais mucoso quanto maior a idade do processo.

Decisão Sanitária:

As anomalias associadas à gestação acima descritas desde que sem sinais de efeitos sistémicos implicam apenas a reprovação dos órgãos do aparelho reprodutor (*Codex Alimentarius*, 1994) desde que o animal se encontre em qualquer das circunstâncias descritas em bom estado de carnes.

Outras lesões com sede no útero

Situações de mucómetra/hidrómetra são também encontradas em matadouro e correspondem à acumulação de fluido estéril (não inflamatório) no útero, o que ao fim de algum tempo leva à sua distensão uniforme (Kennedy *et al.*, 2007). A viscosidade do fluido acumulado determina a classificação, sendo a mucómetra caracterizada pela acumulação de material mais viscoso (McEntee, 1990; Foster, 2006). Em qualquer das situações descritas, e sempre que a acumulação de fluido é significativa, o útero apresenta paredes mais finas do que o habitual. A acumulação de fluido encontra-se geralmente associada a uma obstrução do seu escoamento, sendo esta associada à oclusão do lúmen do útero, cérvix ou da vagina, ou a um aumento da produção glandular, que muitas vezes acompanha doença ovárica quística (Kennedy *et al.*, 2007; Mackenty, 1990).

No entanto, é conveniente que o VO esteja alerta para a possibilidade de, em animais jovens, particularmente fêmeas nulíparas, a presença de mucometra ou hidrometra, associada ou não a ovários quísticos, poder refletir a atuação crónica de substâncias com ação estrogénica administradas de forma crónica, voluntária ou involuntariamente. Entre estas substâncias encontramos os fitoestrogénios, as aflatoxinas mas também alguns medicamentos contendo Clombuterol (Re *et al.*, 1995) e outros estimuladores beta-adrenérgicos.

Decisão Sanitária:

Tratando-se de lesões localizadas sem repercussões sobre o estado geral da carcaça implicam apenas a reprovação do aparelho reprodutor. Deve tentar descartar-se uma eventual administração de substâncias com ação estrogénica.

Deteção de gestação em matadouro

Não podendo ser considerada uma anomalia ou lesão devemos destacar a frequência com que são detetadas fêmeas gestantes em matadouro superando, no estudo de Martins (2011), o número de lesões e anomalias observadas. Refira-se, contudo, que os animais gestantes abatidos se encontram principalmente no primei-

ro trimestre da gestação. As fêmeas gestantes podem surgir a abate por vários motivos. A conjuntura política e económica associada à indústria leiteira e que levou ao encerramento de muitas unidades de produção nestes últimos anos contribuiu certamente para este aumento. Por outro lado, as gestações gemelares aumentam a probabilidade de perdas fetais, abortos, distócia, involução uterina prolongada e alta incidência de anomalias fetais, como o freemartinismo. Em função deste conhecimento alguns proprietários poderão optar por refugar as fêmeas que têm gestações gemelares. Noutros casos, deve-se ao facto dos animais se encontrarem soltos em regime extensivo e em contacto com o touro. Não pode, contudo, ser ignorada a possibilidade de o abate de animais gestantes estar relacionado com a necessidade que por vezes os proprietários têm na obtenção de dinheiro de forma rápida, abdicando desta forma do rendimento que o vitelo lhes poderia proporcionar.

Decisão sanitária:

O abate de animais gestantes originará obrigatoriamente a morte dos fetos “in utero”. Animais mortos “in utero” serão declarados impróprios para consumo (Reg CE 854/ 2004). Refira-se que se tratam de fetos de gestações ainda nos dois primeiros terços da gestação uma vez que fêmeas prenhes para as quais já tenha decorrido, pelo menos, 90 % do período previsto de gestação, ou fêmeas que tenham parido na semana anterior não apresentam condições de aptidão para serem transportados para o matadouro (Reg. CE nº 1/2005).

As carcaças serão aprovadas para consumo sempre que se apresentem em bom estado de carnes.

Úbere de bovinos

Anatomia do úbere

O úbere dos bovinos está localizado na porção caudal do abdómen e é suportado por um conjunto de ligamentos, designados de ligamentos suspensores do úbere (lig. superficiais laterais, lig. profundos laterais e lig. médio) que, como o próprio nome indica, têm como função manter o úbere suspenso junto à parede abdominal por forma a minimizar o risco de lesão. O úbere é constituído por quatro glândulas mamárias (ou quartos leiteiros) que se encontram separadas entre si. Cada uma delas é uma estrutura funcional independente (Wattiaux, 2002).

Cada glândula mamária é constituída por alvéolos que são agregados de células secretoras (responsáveis pela produção de leite) e ductos alveolares que, em conjunto, formam os lóbulos mamários. Destes, seguem os ductos coletores que levam o leite produzido para a cisterna da glândula. Esta encontra-se separada da cisterna do teto por um anel fibroso (Haskell, 2008).

A cada glândula ou quarto mamário corresponde um teto individualizado que permite a passagem do leite através do chamado canal do teto. Este encontra-se normalmente fechado por um esfíncter de tecido muscular liso que também se encontra na constituição da parede do teto (fibras longitudinais, circulares e oblíquas) e pela chamada roseta de Furstenburg (junção entre a mucosa da cisterna do teto e o epitélio pavimentoso estratificado do seu canal), o que lhe confere relevante importância no que diz respeito à prevenção de infeções do úbere, funcionando assim como barreira à entrada de bactérias invasoras na glândula mamária, que poderão ser causa de mamite (Haskell, 2008; Wattiaux, 2002).

Para além dos mecanismos de defesa anteriormente referidos, a parede do teto, apresenta na sua constituição outras formas de combater a entrada de bactérias invasoras, que vai desde a formação de um tampão de queratina originado a partir da células da epiderme do teto, até à presença de nervos sensitivos na epiderme/derme que permitem que o canal do teto encerre quando não lhe são aplicadas forças de sucção ou pressão (Blowey e Edmondson, 2010).

A glândula mamária é uma estrutura bastante vascularizada e innervada. Assim sendo, o aporte sanguíneo é assegurado pelos ramos mamários da artéria epigástrica superficial caudal que surge da artéria podenda externa, ficando o retorno venoso a cargo das veias satélite. Quanto à innervação, está a cargo de ramos dos nervos iliohipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral e pudendo. A drenagem linfática da glândula mamária direciona-se para o gânglio linfático inguinal superficial, também designado de gânglio linfático retromamário.

Metodologia de inspeção do úbere

No exame *ante mortem* de fêmeas em matadouro pesquisam-se alterações de simetria do úbere através do exame visual, bem como características da pele que os recobre. Entre as alterações mais frequentes podemos observar: volume anormal, aspeto bocelado, áreas de gangrena, soluções de continuidade e colorações avermelhadas da pele. Pode-se ainda recorrer à palpa-

ção do órgão no sentido de detetar alterações de temperatura e sensibilidade. Pela palpação podem ser detetados tumores, abscessos, quistos e zonas endurecidas do parênquima mamário. Os tetos devem ainda ser alvo de atenção podendo apresentar papilomas, feridas ou lesões características de determinadas patologias, como por exemplo, febre aftosa ou varíola. É ainda importante a observação dos gânglios linfáticos retromamários (Gil, 2000).

Sendo os processos inflamatórios do úbere os que mais frequentemente encontramos no matadouro, é importante referir que em exame *ante mortem* a mamite se revela clinicamente por alterações na secreção láctea, alterações no tamanho, consistência, e temperatura do úbere, podendo ou não se fazer acompanhar de alterações sistémicas como a febre, depressão, taquicardia e estase ruminal (Gracey *et al.*, 1999). Refira-se que se trata de um processo que passa muitas vezes despercebido no exame *ante mortem*, sendo detetada apenas ao exame *post mortem*.

Por regra os úberes são retirados da carcaça numa fase precoce da esfola, marcados e colocados por ordem de abate para serem posteriormente sujeitos a inspeção *post mortem*. A inspeção *post mortem* consiste na inspeção visual, a qual deve ser complementada, sempre que se considere necessário, pela palpação e incisão da mama e gânglios linfáticos retromamários. Nas vacas, é necessária a abertura de cada metade do úbere por meio de uma incisão longa e profunda até aos seios galactíferos (*sinus lactíferos*) e incisão dos gânglios linfáticos do úbere, salvo se o úbere não for destinado a consumo humano (Reg. CE 854/2004).

Lesões de carácter inflamatório – Mamites

As mamites são inflamações da glândula mamária, cuja etiologia é essencialmente infecciosa ou traumática. Trata-se de uma doença multifatorial de gestão complexa (Radostits *et al.*, 2007). Constitui a lesão que mais frequentemente ocorre a nível do matadouro pelo que será alvo da nossa atenção.

As vias de infeção do tecido mamário podem ser a via hematogénea, como na tuberculose e brucelose, a via percutânea como complicação de uma condição dermatológica, mas a via mais comum resulta da penetração de agentes de infeção pelo canal do teto (Jubb, 2007). As mamites são geralmente classificadas segundo o seu grau de severidade em hiperagudas, aguda, subaguda e subclínica. Refere-se ainda que consoante a etiologia e duração do episódio classificam-se

em: aguda (mamite por coliformes onde se destaca a colibacilose), recorrente (mamite por *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus dysgalactiae*) e persistente ou crônica (mamite por *Streptococcus agalactiae*) (Radostit *et al.*, 2007).

Algumas estirpes de *E. coli* estão envolvidas na ocorrência de mamite colibacilar, particularmente em vacas velhas com um orifício do teto dilatado. A forma aguda desta mamite é grave e caracteriza-se habitualmente por toxemia. As formas hiperagudas podem provocar a morte em 24-48 horas (Garcia, 2003). Trata-se, portanto, de uma mamite sistêmica apresentando-se habitualmente em exame *post mortem* a carcaça congestionada, um aumento generalizado dos gânglios linfáticos e degenerescência dos parênquimas de vários órgãos.

A mamite estafilocócica na vaca, provocada particularmente por *Staphylococcus aureus*, é resultado frequente da penetração do agente pelo orifício dos tetos sendo também favorecida por traumatismo originados em ordenhas mal conduzidas. A evolução deste tipo de mamites é muito variável apresentando-se com maior frequência de forma crônica, mas podendo ser subclínica (Garcia, 2003). Com frequência está associada à formação de abscessos e fibrose no tecido mamário, mantendo-se localizada no úbere não existin-



Figura 12. Mamite purulenta (Imagens gentilmente cedida pela Dr^a Alexandra Campos)

do sinais de generalização. Pode, contudo, apresentar-se de forma aguda e sobreaguda observando-se nestes casos febre, tumefação do úbere e leite com coágulos e pus (Figura 12). Estão descritas inclusivamente lesões de gangrena nas formas sobreagudas, devido à síntese de toxina alfa, estando estes casos associados a um quadro de toxemia (Garcia, 2003). Nestes casos, o teto ou o quarto afetado apresenta uma cor azulada ou enegrecida (Gracey *et al.*, 1999), sendo ainda evidente o aumento da dimensão dos gânglios retromamários, ilíacos e lombares, e edema na periferia do úbere (Gracey *et al.*, 1999).

As mamites por *Streptococcus agalactiae* (serogrupo B de Lancefield) cursam na forma de um processo catarral crônico (Garcia, 2003). É referida como a mais frequente forma de mamite em vacas, sendo caracterizada por edema, fibrose (difusa ou nodular) causando endurecimento de um de vários quartos do úbere. A resolução ocorre acompanhada por uma progressiva atrofia dos quartos sendo uma causa frequente de refugo (Gracey *et al.*, 1999).

Em animais abatidos para consumo, a situação encontrada com mais frequência é a de mamites que apresentam já algum grau de cronicidade em animais de aptidão leiteira, enviados para abate devido a uma decisão de refugo.

Para além dos processos descritos acima parece-nos importante referir a conhecida “mamite de verão”, que se trata de um processo inflamatório piogénico, frequente em vacas lactantes nos países do norte da Europa e que se caracteriza pela formação de abscessos e necrose. Como agentes causais mais frequentes refiram-se *Trueperella (Actinomyces) pyogenes*, *Peptostreptococcus indolicus*, *Streptococcus dysgalactiae* e bactérias anaeróbicas não esporuladas. O processo é agudo e por vezes apresenta manifestações sistémicas (Garcia, 2003).

Decisão sanitária:

Uma mamite séptica, necrótica ou diftérica com evidências de disseminação sanguínea, ou já comprometimento sistémico implica uma reprovação total (Codex alimentarius, 1994, Gracey *et al.*, 1999). Todas as alterações de natureza crónica e localizada sem efeitos sistémicos, e apresentando a carcaça um bom estado de carnes, devem ser sujeitos a uma reprovação parcial (Codex alimentarius, 1994, Gracey *et al.*, 1999).

Existem autores como Gracey e colaboradores (1999), que referem que devido à elevada prevalência de mamites subclínicas em bovinos, todos os úberes deveriam ser rejeitados para con-

sumo humano. No caso de animais que tenham apresentado reação positiva ou inconclusiva na sequência de uma análise para detecção de brucelose, o úbere deverá ser manipulado e/ou incidido com o máximo cuidado devido ao perigo de infecção (Gracey *et al.*, 1999). O Reg. CE 854 (2004) recomenda inclusivamente que o úbere, o trato genital e o sangue destes animais devam ser declarados impróprios para consumo humano, mesmo que não sejam encontradas lesões características de brucelose.

Referências bibliográficas

- Ball PJH e A. Peters (2004). *Reproduction in Cattle*, 3^o edition. Blackwell Publishing (Oxford, Reino Unido), 44-54, 92-108, 110-122.
- Blowey R e Edmondson P (2010). *Mastitis Control in Dairy Herds*, 2nd Edition. Wallingford: CABI. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Buncic, S. 2006. *Seguridad Alimentaria Integrada y Salud Pública Veterinaria*, Editorial Acribia SA, Zaragoza, Espanha, 24-121.
- Codex alimentarius 1994. *Carne y Productos cárnicos, incluso los "Bouillons" y consomes*, 2^a Edición. Volumen 10. FAO/OMS. 204.
- Esteves A, Bâge R, Payan-Carreira R (2012) Fremartinism in cattle. In *Ruminants: Anatomy, Behavior and diseases*. Capt 7. (ed.) R.E. Mendes (pp.) Nova Science Publishers, Inc 99 -120.
- Fathalla M, Hailat N, Lafi SQ, Abu Bash E, Al-Sahli A (2000). An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the genital tract in north Jordan. *Israel Vet. Med. Assoc.* 55, 3.
- Ferreira R, Coelho de Oliveira J, Pimentel A, Moraes J, Henriques L, Bordignon V, Gonsalves P (2008). Relationship between clinical and *post mortem* evaluation in repeat breeder beef cows. *Ciência Rural*, 38 (4), 1056-1060.
- Foster (2006). *Female Reproductive System*. In: *Pathologic basis of Veterinary Disease*, 4^o edition. Mosby Elsevier (USA), 1263-1307.
- García BM (2003). *Higiene e Inspección de carnes – II. Bases científicas y legales de los dictámenes de matadero*. Ediciones Díaz de Santos, S.A. (Madrid, Espanha), 114, 117, 336-337.
- García-Iglesias MJ, Bravo-Moral AM, Perez-Martinez C, Ferreras-Estrada MC, Martínez-Rodríguez JM, Escudero-Díez A (1995). Incidence and pathomorphology of uterine tumours in the cow. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 42(1-10), 421-429.
- Garry F (2008). *Miscellaneous infectious diseases*. In: T.J. Divers & S.K. Peek, *Rebhun's diseases of dairy cattle*. 2^o edition, Saunders Elsevier (St. Louis), 606-650.
- Gil I (2000). *Manual de Inspeção Sanitária de Carnes*. 2^o edição, Volume 1, Fundação Calouste Gulbenkian (Lisboa, Portugal) 126-127, 196-206.
- Gracey J, Collins DS, Huey R (1999). In: *Meat Hygiene*. WB Saunders, 10th Edition, (London, United Kingdom), 34-40, 59-128, 143-259, 299-408, 421-503, 489-90.
- Haskell SRR., (2008). *Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Ruminant*. Blackwell's Five-Minute Veterinary Consult: Ruminant. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2008.00307.x>
- Hatipoglu F, Ortatili M, Kiran M, Erer H, Cifci MR (2002). An abattoir study of genital pathology in cows: I-Uterus, Cervix and vagina. *Rev. Med. Vet.*, 153, 93-100.
- Herenda D (1987). An abattoir survey of reproductive organ abnormalities in beef hifers. *Can. Vet. J.*, 28, 33-37.
- Jackson P (2004). *Handbook of Veterinary Obstetrics*. 2^o edition, Saunders (Cambridge), 16-80.
- Jubb KVF, Kenedy PC, Palmer N (2007). *Pathology of domestic animals*, 5^o edition Volume 3, Saunders Elsevier, 273-283; 550-564.
- Kennedy PC e Miller RB (2007). The female genital system. In: Jubb, Kennedy and Palmer's. *Pathologic of domestic animals*. Edition by M Grant Maxie, Saunders, 5^o edition, vol. 1, Chapter 4, 349-454.
- Martins SCR (2011). *Lesões no Aparelho Reprodutor Feminino observadas em bovinos abatidos para consumo*. Dissertação de Mestrado do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 65.
- McEntee K. (1990). *Reproductive Pathology of domestic animals*. San Diego, Academic Press, 118-121.
- Payan-Carreira R, Paixão G, Quaresma M, Camiña García M (2017). *Avaliação reprodutiva em novilhas à entrada em reprodução*. *Recursos Rurais* 13, 37-46.
- Radostits O, Hinchcliff CG, Constable P (2007). *A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats*. 10^o Edition, Saunders Ltd.
- Re G., Badino P, Novelli A, Girardi C (1995). Down-regulation of beta-adrenergic receptors and up-regulation of estrogen and progesterone receptors induced in the reproductive system of female veal calves by dietary clenbuterol. *American journal of veterinary research*, 56 (11), 1493-1497.
- Regulamento (CE) n^o 1/2005 do Conselho, de 22 de dezembro de 2004 relativo à proteção dos animais durante o transporte e operações afins.
- Regulamento (CE) n^o 854/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano.
- Regulamento (CE) n^o 1/2005 do Conselho, de 22 de dezembro de 2004 relativo à proteção dos animais durante o transporte e operações afins.
- Riet-Correa F, Schild A, M.Mendez A, Lemos R (2001). *Doenças de Ruminantes e Equinos*. 2^a Ed, Vol 1, (Campo Grande, Brasil), 19-40, 97.
- Sisson S (1984). *Sistema urogenital dos ruminantes. Organos genitais femininos*. In: *Anatomia de los animales domésticos*. Sisson S y Grossman. Edición por Robert Getty, Salvat Editores S.A., 5^o edición, Volume I, capítulo 31, 1049-1057.
- Wattiaux MA (2002). *Milk Secretion in the Udder of a Dairy Cow*. *Dairy Essentials – Lactation and Milking* (Vol. 1). Wisconsin: The Babcock Institute. Obtido de [http://mooodle.najah.edu/pluginfile.php/63715/mod_resource/content/1/Milk secretion in the udder.pdf](http://mooodle.najah.edu/pluginfile.php/63715/mod_resource/content/1/Milk%20secretion%20in%20the%20udder.pdf)